

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

⑪ Anmeldenummer: 88909241.7

⑤① Int. Cl.⁵: F04D 29/66, F04D 17/08

⑫② Anmeldetag: 25.07.88

⑥⑥ Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU88/00143

⑥⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 90/01119 (08.02.90 90/04)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.90 Patentblatt 90/33

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **UNIVERSITET DRUZHGBY**
NARODOV IMENI PATRISA LUMUMBY
ul, Miklukho-Maklaya 6
Moscow, 117198(SU)

⑦② Erfinder: **EVTEEV, Igor Vladimirovich**
ul. Demyana Bednogo, 9-63
Moscow, 123423(SU)
Erfinder: **PADALKIN, Anatoly Vladimirovich**
poselok fabriki 1 Maya, 41-6 Podolsky raion
Moskovskaya obl. p/o Ryazanovo, 142001(SU)

⑦④ Vertreter: **Finck, Dieter et al**
Patentanwälte v. Fünner, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

⑤④ **RADIALLÜFTER.**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Lüftung und Klimatisierung. Der Radiallüfter enthält ein Spiralgehäuse (1) mit einer Zunge (2), Eintrittsöffnungen und einer Austrittsöffnung (5). Im Spiralgehäuse (1) ist ein Läufer (6) untergebracht. Der Läufer (6) enthält eine Welle (7), die eine Scheibe trägt. Am Umfang der Seitenflächen der Scheibe sind Flügel (10) unter Bildung von Läuferinnenräumen (11) angebracht. Am Spiralgehäuse (1) sind Trennwände fliegend befestigt. Die freien Enden (19) der Trennwände sind in den Läuferinnenräumen (11) bezüglich der Zunge (2) mit Versetzungen (α_1) nach der der Drehrichtung des Läufers (6) entgegengesetzten Seite angeordnet. Die Spalte (δ_1) zwischen der Zunge (2) und den Austrittskanten (12) der der Zunge (2) nachstliegenden Flügel (10) liegen in ei-

nem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes (R_1) zwischen der Drehachse (O_1 - O_1) des Läufers (6) und der Austritts-Kante (12) des Flügels (10).

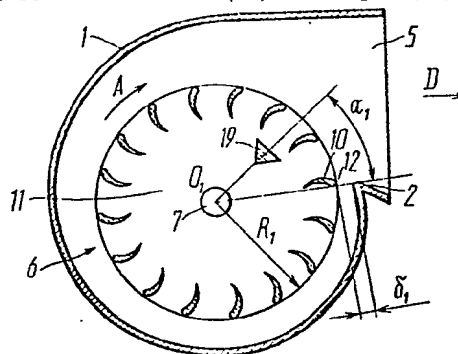
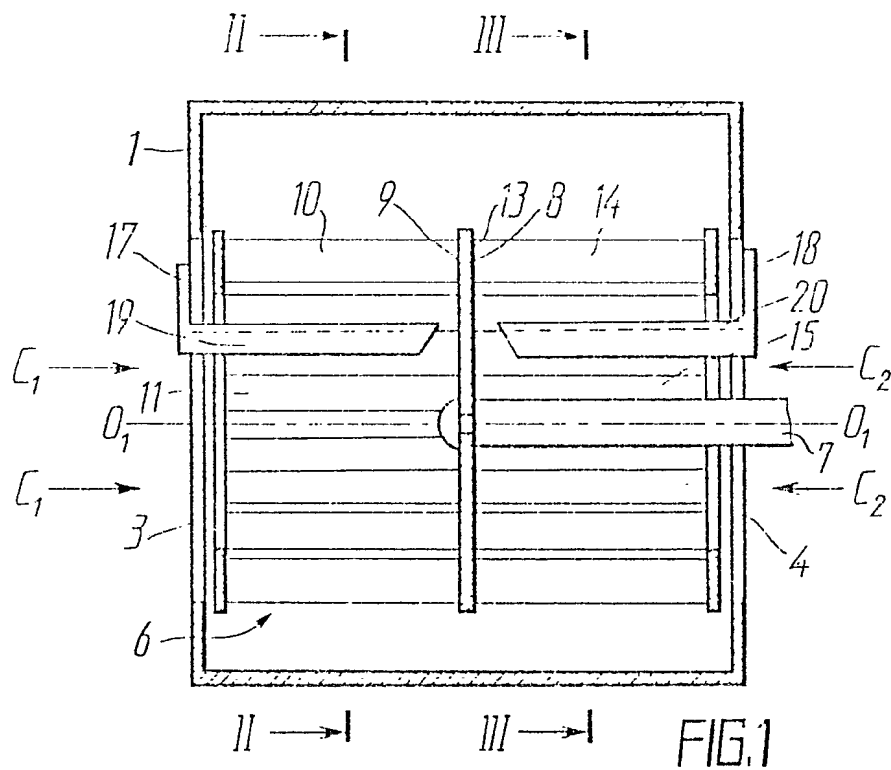


FIG. 2



- 4 -

RADIALLÜFTER

Gebiet der Technik

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Lüftung und Klimatisierung sowie auf die Beförderung von Gasen und betrifft insbesondere den Aufbau eines Radiallüfters.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Die modernen Radiallüfter enthalten ein Spiralgehäuse mit Eintrittsöffnungen und einer Austrittsöffnung. Im Spiralgehäuse ist ein Läufer untergebracht. Der Läufer enthält eine Welle, die eine Scheibe trägt, an deren Seitenflächen, und zwar am Umfang der letzteren, Flügel angebracht sind, derart, daß zwei Läuferinnenräume gebildet sind. Das Spiralgehäuse besitzt einen Spiral- und einen Diffusorteil. Die Verbindungsstelle des Spiral- und Diffusorteils, des Spiralgehäuses im Bereich des minimalen Radialspaltes zwischen dem Läufer und dem Gehäuse heißt "Zunge des Spiralgehäuses".

Diese Radiallüfter arbeiten wie folgt.

Bei der Drehung des Läufers durch den Antrieb wird im Läuferinnenraum ein Unterdruck erzeugt. Unter Unterdruckeinwirkung wird Gas über die Eintrittsöffnungen gesaugt und von den Flügeln erfaßt. Bei der Wechselwirkung des Gases mit den Flügeln wird dem Gas die mechanische Energie des Antriebs zugeführt. Infolge dieser Wechselwirkung wird ein Gasförderdruck erzeugt. Hinter dem Läufer wird das Gas vom Spiralgehäuse angesammelt und über die Austrittsöffnung dem Verbraucher zugeführt. Die Gasmenge, die vom Radiallüfter je Zeiteinheit befördert wird, heißt Gasförderstrom. Der Gasförderdruck und -förderstrom sind die aerodynamischen Kennwerte des Radiallüfters.

Es ist weit bekannt, daß die Größe des Förderstroms und des Förderdrucks des Gases in Radiallüftern von den

- 2 -

Größen der Spalte zwischen der Zunge des Spiralgehäuses und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel des Läufers abhängt, wobei mit der Verkleinerung dieser Spalte der Förderdruck und der Förderstrom des Gases steigen. Dies hängt damit zusammen, daß bei großen Spalten (d.h. bei Spalten, welche, wie breit bekannt, die Größe von 0,2 des Abstandes zwischen der Drehachse des Läufers und der Austrittskante des Flügels übersteigen) ein wesentlicher Teil des Gases hinter dem Läufer nicht gleich, sondern erst nach Zurücklegen des Weges durch den erwähnten Spalt um den Läufer herum im Spiralgehäuse in die Austrittsöffnung strömt, sich Energieverluste für die Gasreibung am Gehäuse und für die Änderung der Gasströmungsrichtung in ihm ergeben. Wenn man die Spalte verkleinert, so vermindert sich entsprechend die Gasmenge, welche durch diese Spalte strömt, und vergrößert sich die Gasmenge, welche der Austrittsöffnung des Spiralgehäuses gleich zufließt, d.h. der Förderstrom und der Förderdruck des Gases beim Radiallüfter steigen. Darüber hinaus entsteht beim Betrieb des Lüfters ein Geräusch aerodynamischer Art, welches sich auf den lebenden Organismus schädlich auswirkt. Der gesamte Geräuschpegel des Radiallüfters stellt seinen akustischen Kennwert dar. Bei großen Spalten wird der gesamte Geräuschpegel durch das Wirbelrauschen bestimmt, das bei dem Umströmen eines beliebigen Elementes des Lüfters durch das Gas entsteht und sich in einem breiten Frequenzbereich bemerkbar macht, während bei kleinen Spalten für den gesamten Geräuschpegel das Sirenenrauschen maßgebend ist, dessen Pegel um 10 bis 15 dB höher liegt als der Pegel des Wirbelrauschens. Der Auftritt des Sirenenrauschens hängt damit zusammen, daß sich beim Umströmen der Flügel durch das Gas ein aerodynamischer Nachlauf hinter jedem Flügel bildet. Eine nichtstationäre Wechselwirkung der aerodynamischen Nachläufe hinter den Flügeln des Läufers mit der Zunge des Spiralgehäuses ist die Ursache des

- 3 -

Sirenenrauschens. Dabei kommt das Sirenenrauschen auf einer Flügelfrequenz zur Wirkung, welche sich mit der Gleichung

$$f = \frac{n \cdot Z}{60} \quad \left[\text{Hz} \right]$$

5 beschreiben läßt, worin

n die Rotationsfrequenz des Läufers, die Drehzahl des Läufers je Minute gleich ist, und

Z die Anzahl der Flügel beim Radiallüfter bedeuten.

Die Radiallüfter werden also unter Berücksichtigung
 10 der schädlichen Einwirkung des Geräusches auf den lebenden Organismus mit großen Radialspalten ausgeführt, wobei der gesamte Geräuschpegel durch das wirbelrauschen bestimmt wird; eine derartige Ausführung der Radiallüfter führt aber dazu, daß sie niedrige Werte des Förderstromes
 15 und des Förderdruckes aufweisen.

Weiterhin ist ein Radiallüfter (GB, A, 2123893) bekannt, enthaltend ein Spiralgehäuse mit einer Zunge, zwei Eintrittsöffnungen und einer Austrittsöffnung, einen
 20 Läufer, der im Gehäuse untergebracht ist und eine Welle enthält, welche eine Scheibe trägt, an deren Seitenflächen, und zwar am Umfang derselben, Flügel angebracht sind, derart, daß zwei Läuferinnenräume und Spalte zwischen der Zunge und den Austrittskanten der der Zunge
 25 nächstliegenden Flügel gebildet sind, sowie zwei am Gehäuse fliegend befestigte Trennwände, deren freie Enden sich in den Läuferinnenräumen befinden.

Bei einem solchen Radiallüfter übersteigt die Größe jedes Spaltes zwischen der Zunge des Spiralgehäuses und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel
 30 den Wert 0,2 des Abstandes zwischen der Drehachse des Läufers und der Austrittskante des Flügels. Folglich liegen die Werte des Förderstromes und des Förderdruckes des Gases bei dem betreffenden Radiallüfter niedrig und wird

- 4 -

der gesamte Geräuschpegel durch das Wirbelrauschen bestimmt. Der Radiallüfter einer solchen Bauart ist mit zwei Trennwänden versehen, deren freie Enden sich in den Läuferinnenräumen des Lüfters befinden. Jedes freie

5 Ende der Trennwand stellt ein Blech dar, das in einer Ebene angeordnet ist, welche durch die Drehachse des Läufers und die Zunge des Spiralgehäuses verläuft. Die freien Enden der Trennwände vermindern die Intensität der Wirbelbewegung jedes Gasstromes in den Läuferinnen-

10 räumen des Radiallüfters. Dies führt, erstens, zu einer geringfügigen Vergrößerung der Werte des Förderstroms und des Förderdrucks des Gases beim Radiallüfter aufgrund der Verminderung der Energieverluste für die Wirbelbildung in den Läuferinnenräumen des Radiallüfters

15 und außerdem sinkt etwas der gesamte Geräuschpegel des Radiallüfters, was durch die Herabsetzung des Pegels des Wirbelrauschens in seinen Läuferinnenräumen erfolgt. Die Herabsetzung des Wirbelgeräuschpegels in den Läuferinnenräumen ist mit dem Nachlassen der Intensität der Wirbel-

20 bewegung der Gasströme in ihnen verbunden. Die hier beschriebene Bauart des Radiallüfters gewährleistet dennoch keine hohen Werte des Förderdrucks und Förderstroms des Gases, weil die Intensität der Gasstromwirbelbewegung in den Läuferinnenräumen gering ist und folglich die Her-

25 absetzung der damit verbundenen Energieverluste für die Wirbelbildung unbedeutend ist. Zum anderen wird auch keine wesentliche Herabsetzung des gesamten Geräuschpegels des Radiallüfters erzielt erstens weil der Beitrag des Wirbelrauschens in den Läuferinnenräumen zum gesamten

30 Geräuschpegel des Radiallüfters im Vergleich zum Beitrag des Wirbelrauschens der Wirbel, welche beim Umströmen der Flügel des Läufers durch das Gas entstehen, geringfügig ist, und zweitens weil es wegen der nicht-

stationären Wechselwirkung der hinter den Trennwänden

35 entstehenden aerodynamische Nachläufe mit den Eintrittskanten der Flügel des Läufers zum Anwachsen des gesamten

- 5 -

Geräuschpegels des Radiallüfters auf der Flügelfrequenz kommt.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radiallüfter zu schaffen, bei dem die Größe von Spalten zwischen der Zunge des Spiralgehäuses und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel sowie die Anordnung der freien Enden der Trennwände relativ zu der Zunge des Spiralgehäuses es ermöglichen, die Überströmung des Gases um den Läufer herum durch die erwähnten Spalte zu vermindern und gleichzeitig die nichtstationäre Wechselwirkung aerodynamischer Nachläufe hinter den Flügeln des Läufers mit der Zunge des Spiralgehäuses zu beseitigen und somit die aerodynamischen und die akustischen Kennwerte des Radiallüfters zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Radiallüfter, enthaltend ein Spiralgehäuse mit einer Zunge, zwei Eintrittsöffnungen und einer Austrittsöffnung, einen Läufer, der im Spiralgehäuse untergebracht ist und eine Welle enthält, welche eine Scheibe trägt, an deren Seitenflächen, und zwar am Umfang derselben, Flügel so angebracht sind, daß zwei Läuferinnenräume und Spalte zwischen der Zunge und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel gebildet sind, sowie zwei am Spiralgehäuse fliegend befestigte Trennwände, deren freie Enden sich in den Läuferinnenräumen befinden, erfindungsgemäß die freien Enden der Trennwände bezüglich der Zunge mit Versetzungen nach der der Drehrichtung des Läufers entgegengesetzten Seite angeordnet sind und die Spalte zwischen der Zunge und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel in einem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes zwischen der Drehachse des Läufers und der Austrittskante des Flügels liegen.

Die Ausführung jedes Spaltes bei dem erfindungsgemäßen Radiallüfter zwischen der Zunge und der Austritts-

- 6 -

kante des der Zunge nächstliegenden Flügels in einem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes zwischen der Drehachse des Läufers und der Austrittskante des Flügels hat den Vorteil, daß die Werte des Förderdrucks und des Förderstroms des Radiallüfters steigen, und zwar aus dem Grunde, daß die Überströmung jenes Gastteils mengenmäßig abnimmt, welcher vor der Abgabe an den Verbraucher über den erwähnten Spalt und um den Läufer herum im Spiralgehäuse unter Energieverlusten für die Reibung des Gases am Gehäuse und die Änderung der Gasströmungsrichtung in diesem strömt. Das dabei auftretende Sirenenrauschen, das in diesem Fall den gesamten Geräuschpegel des Radiallüfters bestimmt und von der nichtstationären Wechselwirkung der aerodynamischen Nachläufe hinter den Flügeln des Läufers mit der Zunge des Spiralgehäuses hervorgerufen ist, wird durch Anordnung der freien Enden der Trennwände vermindert. Die Senkung des gesamten Geräuschpegels durch die freien Enden der Trennwände läßt sich darauf zurückführen, daß sich bei dem Umströmen jedes freien Endes der Trennwand durch das Gas hinter diesem ein aerodynamischer Nachlauf bildet, in dessen Bereich die Gasströmungsgeschwindigkeit niedriger als außerhalb dieses Nachlaufs ist. Da jede Trennwand hinsichtlich der Zunge unbeweglich ist, so trägt die Wechselwirkung des aerodynamischen Nachlaufs hinter dem freien Ende dieser Trennwand mit der Zunge des Spiralgehäuses einen stationären Charakter. Beim Eintritt jedes der Flügel in den Bereich des aerodynamischen Nachlaufs hinter dem freien Ende der Trennwand entartet sich der aerodynamische Nachlauf hinter jedem der Flügel in bedeutendem Maße aufgrund der verminderten Geschwindigkeit, mit der das Gas diese Flügel umströmt. Dadurch wird die nichtstationäre Wechselwirkung zwischen den aerodynamischen Nachläufen hinter den Flügeln des Läufers und der Zunge des Spiralgehäuses, welche die Ursache des Sirenenrauschens ist, beseitigt. Man muß berücksichtigen,

- 7 -

daß mit der Entfernung des Gases von jedem der Flügel der Entartungsgrad des beim Umströmen dieses Flügels durch Gas entstehenden aerodynamischen Nachlaufes wächst.

Die Anordnung jedes freien Endes der Trennwand mit
5 einer Versetzung gegenüber der Zunge des Spiralgehäuses nach der der Drehrichtung des Läufers entgegengesetzten Seite hängt damit zusammen, daß der aerodynamische Nachlauf hinter dem freien Ende der Trennwand während der Drehung des Läufers durch diesen letzteren nach der
10 Seite versetzt wird, die mit seiner Drehrichtung zusammenfällt. Deswegen ist eine solche Anordnung notwendig, um den aerodynamischen Nachlauf hinter dem freien Ende der Trennwand mit der Zunge des Spiralgehäuses zusammenfallen zu lassen.

15 Wenn die Spalte zwischen der Zunge und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel den Wert 0,03 des Abstandes zwischen der Drehachse des Läufers und der Austrittskante des Flügels unterschreiten, entsteht wieder das Sirenenrauschen, weil die Zunge erneut in die
20 Bereiche der aerodynamischen Nachläufe hinter den Flügeln des Läufers, die nach der Anordnung der Trennwand zurückbleiben, eintritt.

Wenn die Spalte den Größenwert von 0,2 überschreiten, sinken die Werte des Förderdrucks und des Förderstroms
25 des Gases, weil sich jener Teil des Gases vergrößert, der der Austrittsöffnung des Spiralgehäuses nicht gleich, sondern erst nach Zurücklegen des Weges über den erwähnten Spalt um den Läufer herum im Spiralgehäuse unter Energieverlusten für die Reibung des Gases am Gehäuse
30 und die Änderung der Gasströmungsrichtung in ihm zufließt.

Falls der Antrieb des Radiallüfters nahe einer der Eintrittsöffnungen des Spiralgehäuses liegt, so ist das dem Antrieb nächstliegende freie Ende der Trennwand erfindungsgemäß mit einer Versetzung gegenüber dem freien Ende
35 einer anderen Trennwand nach der der Drehrichtung des Läufers entgegengesetzten Seite angeordnet.

Solche eine Anordnung der Trennwände ergibt sich aus der Notwendigkeit, jeden aerodynamischen Nachlauf hinter den freien Enden der Trennwände mit der Zunge des Spiralgehäuses zusammenfallen zu lassen. Die Anordnung der freien Enden der Trennwände mit Versetzung gegeneinander hängt damit zusammen, daß der Förderstrom des Gases durch die entsprechenden Läuferinnenräume unterschiedlich groß ist. Dieser Unterschied ergibt sich aus der Anordnung des Antriebs nahe einer der Eintrittsöffnungen des Spiralgehäuses. Es ist bekannt, daß einem kleineren Gasförderstrom ein kleinerer Winkel des Austritts des Gasstroms aus dem Läufer entspricht, welcher Winkel zwischen dem Vektor der Absolutgeschwindigkeit dieses Gasstroms und dem Vektor der Umfangsgeschwindigkeit des Läufers eingeschlossen ist und von dem der Abstand zwischen dem Austrittsort des aerodynamischen Nachlaufs hinter dem freien Ende der Trennwand beim Läufer und der Zunge des Spiralgehäuses abhängt. Je kleiner der Winkel des Austritts des Gasstromes aus dem Läufer ist, desto größer ist der erwähnte Abstand und folglich die Versetzungsgröße des freien Endes der Trennwand gegenüber der Zunge des Spiralgehäuses. Daraus folgt, daß um jeden der aerodynamischen Nachläufe hinter den freien Enden der Trennwände mit der Zunge des Spiralgehäuses zusammenfallen zu lassen, muß die Größe der Versetzung des freien Endes der dem Antrieb nächstliegenden Trennwand die Größe der Versetzung des freien Endes der anderen Trennwand übersteigen.

Kürze Beschreibung der Zeichnungen

Im nachfolgenden wird die Erfindung an Hand der ausführlichen Beschreibung eines Radiallüfters mit Hinweisen auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 die Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen Radiallüfters, in Längsschnitt,

- 9 -

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II der Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III - III der Fig. 1,

5 Fig. 4 die Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Radiallüfters, in Längsschnitt, eine weitere Ausführungsform,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V - V der Fig. 4 mit Ausbruch,

10 Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI - VI der Fig. 4.

Bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung

Nachstehend wird eine Ausführungsform des Radiallüfters beschrieben, der ein Spiralgehäuse 1 (Fig. 1) mit
 15 einer Zunge 2 (Fig. 2) enthält. Im Spiralgehäuse 1 sind zwei Eintrittsöffnungen 3 (Fig. 1), 4 und eine Austrittsöffnung 5 (Fig. 2) vorgesehen. Im Spiralgehäuse 1 ist ein Läufer 6 (Fig. 2) untergebracht, der eine Welle 7
 20 enthält, welche eine Scheibe 8 trägt. Am Umfang der Seitenfläche 9 der Scheibe 8 sind Flügel 10 angebracht, derart, daß ein Läuferinnenraum 11 (Fig. 2) und ein Spalt σ_1 zwischen der Zunge 2 des Spiralgehäuses 1 und der Austrittskante 12 des der Zunge nächstliegenden Flügels
 25 10 gebildet sind. Am Umfang der anderen Seitenfläche 13 (Fig. 1) der Scheibe 8 sind Flügel 14 angebracht, wobei ein anderer Läuferinnenraum 15 (Fig. 3) und ein Spalt σ_2 zwischen der Zunge 2 des Spiralgehäuses 1 und der Austrittskante 16 des der Zunge nächstliegenden Flügels
 30 14 gebildet sind. Der Läufer 6 wird durch einen (nicht abgebildeten) elektromotorischen Antrieb gedreht, der ferner von der Eintrittsöffnung 4 angeordnet ist. Am Gehäuse 1 sind zwei Trennwände 17 und 18 (Fig. 1) fliegend befestigt. Das freie Ende 19 der Trennwand 17 befindet
 35 sich im Läuferinnenraum 11 mit einer Versetzung α_1

- 10 -

(Fig. 2) gegenüber der Zunge 2 nach der der mit dem Pfeil A angedeuteten Drehrichtung des Läufers 6 entgegengesetzten Seite. Das freie Ende 20 (Fig. 1) der Trennwand 18 ist im Läuferinnenraum 15 mit einer Versetzung

5 α_2 (Fig. 3) gegenüber der Zunge 2 nach der der mit dem Pfeil A angedeuteten Drehrichtung des Läufers 6 entgegengesetzten Seite untergebracht. Bei der in Betracht stehenden Ausführungsform des Radiallüfters ist die Größe der Versetzung α_1 der Größe der Versetzung α_2 gleich.
 10 Die Spalte σ_1 und σ_2 zwischen der Zunge 2 und den Austrittskanten 12, 16 der der Zunge nächstliegenden Flügel 10, 14 liegen in einem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes R_1 (Fig. 2) zwischen der Drehachse $O_1 - O_1$ des Läufers 6 und der Austrittskante 12 des Flügels 10.
 15

Die obenbeschriebene Ausführungsform der Erfindung ist nur als Beispiel angegeben und beschränkt den Erfindungsumfang nicht. Es ist eine weitere durch die Patentansprüche festgesetzte Ausführungsform möglich, die von
 20 Wesen und Umfang der Erfindung nicht abweicht. Diese weitere Ausführungsform der Erfindung sieht einen Radiallüfter vor, der ein Spiralgehäuse 21 (Fig. 4) mit einer Zunge 22 (Fig. 5) enthält. Im Spiralgehäuse 21 sind zwei Eintrittsöffnungen 23 und 24 (Fig. 4) und eine Aus-
 25 trittsöffnung 25 (Fig. 5) vorgesehen. Im Spiralgehäuse 21 ist ein Laufer 26 (Fig. 4) untergebracht, der eine Welle 27 enthält, welche eine Scheibe 28 trägt. Am Umfang der Seitenfläche 29 der Scheibe 28 sind Flügel 30 unter Bildung eines Läuferinnenraums 31 (Fig. 5) und ei-
 30 nes Spaltes σ_3 zwischen der Zunge 22 des Spiralgehäuses 21 und der Austrittskante 32 des der Zunge nächstliegenden Flügels 30 angebracht. Am Umfang der anderen Seitenfläche 33 (Fig. 4) der Scheibe 28 sind Flügel 34 unter Bildung eines zweiten Läuferinnenraums 35 (Fig. 6)
 35 und eines Spaltes σ_4 zwischen der Zunge 22 des Spiralgehäuses 21 und der Austrittskante 36 des der Zunge

nächstliegenden Flügels 34 angebracht. Der Läufer 26 wird durch einen elektromotorischen Antrieb 37 (Fig. 4) gedreht, der nahe einer der Eintrittsöffnungen 23, 24 gegebenenfalls nahe der Eintrittsöffnung 24 angeordnet ist. Am Gehäuse 21 sind zwei Trennwände 38, 39 fliegend befestigt. Das freie Ende 40 (Fig. 5) der Trennwand befindet sich im Läuferinnenraum 31 mit einer Versetzung α_3 gegenüber der Zunge 22 nach der der mit dem Pfeil B angedeuteten Drehrichtung des Läufers 26 entgegengesetzten Seite. Das freie Ende 41 (Fig. 6) der Trennwand 39 ist im Läuferinnenraum 35 mit einer Versetzung α_4 gegenüber der Zunge 22 nach der der mit dem Pfeil B angedeuteten Drehrichtung des Läufers 26 entgegengesetzten Seite untergebracht. Das dem Antrieb 37 nächstliegende freie Ende 41 der Trennwand 39 ist mit einer Versetzung β (Fig. 5) gegenüber dem freien Ende 40 der anderen Trennwand 38 nach der der mit dem Pfeil B angedeuteten Drehrichtung des Läufers 26 entgegengesetzten Seite angeordnet. Die Spalte σ_3 und σ_4 zwischen der Zunge 22 und den Austrittskanten 32, 36 der der Zunge nächstliegenden Flügel 30, 34 liegen in einem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes R_2 zwischen der Drehachse $O_2 - O_2$ des Läufers 26 und der Austrittskante 32 des Flügels 30.

Der Radiallüfter nach der ersten Ausführungsform arbeitet wie folgt.

Bei der Drehung des im Spiralgehäuse 1 montierten Läufers 6 durch den Antrieb in der mit dem Pfeil A angedeuteten Richtung strömt das Gas in den mit Pfeilen C_1 , C_2 angedeuteten Axialrichtungen über die Eintrittsöffnungen 3, 4 des Spiralgehäuses 1 in die Läuferinnenräume 11 bzw. 15 ein, wo das Gas unter Einwirkung des bei der Drehung des Läufers 6 an den Flügeln 10, 14 erzeugten Unterdrucks seine Strömungsrichtung ändert, und zwar von der axialen auf die radiale, und in zwei Strömen den Flügeln 10, 14 des Läufers 6 zugeführt wird. Dabei

- 12 -

bildet sich durch Umströmen der freien Enden 19, 20 der
 Trennwände 17, 18 ein aerodynamischer Nachlauf hinter
 jedem dieser freien Enden. Während das Gas durch den
 Läufer 6 strömt, wird dem Gas die Energie des Antriebs
 5 der Reihe nach über die Welle 7, die Scheibe 8 und die
 Flügel 10, 14 zugeführt. Beim Durchfließen durch den
 Läufer 6 werden die von den freien Enden 19, 20 der
 Trennwände 17, 18 gebildeten aerodynamischen Nachläufe
 10 in der vom Pfeil A angedeuteten Drehrichtung des Läufers
 6 abgetrieben und strömen gegen die Zunge 2 des Spiral-
 gehäuses 1. Hinter dem Läufer 6 wird das Gas in den bei-
 den Strömen vom Spiralgehäuse 1 gesammelt und über die
 Austrittsöffnung 5 dem Verbraucher in der von einem
 Pfeil D angedeuteten Richtung zugeführt. Dabei geht ein
 15 Teil des Gasförderstroms vor der Abgabe an den Verbrau-
 cher vorläufig in jedem Strom über den ihm zugeordneten
 Spalt σ_1 bzw. σ_2 zwischen der Zunge 2 und der ent-
 sprechenden Kante 12 bzw. 16 der Flügel 10 bzw. 14 und
 vollendet einen Kreislauf um den Läufer 6 herum im Spi-
 20 ralgehäuse 1. Die aerodynamischen Nachläufe hinter den
 freien Enden 19, 20 der Trennwände 17, 18 beseitigen in
 stationärer Wechselwirkung mit der Zunge 2 des Spiral-
 gehäuses 1 die nichtstationäre Wechselwirkung der aero-
 dynamischen Nachläufe hinter den Flügeln 10, 14 des Läu-
 25 fers 6 und bewirken somit die Senkung des Pegels des Si-
 renenrauschens.

Der Radiallüfter, der der zweiten Ausführungsform
 der Erfindung entspricht, arbeitet identisch dem Radial-
 lüfter nach der ersten Ausführungsform der Erfindung.

30 Nachstehend wird Tabelle 1 für die Ausführungsbei-
 spiele der Radiallüfter angeführt, worin es bedeuten:

R_1 - den Abstand zwischen der Drehachse O_1 - O_1 des
 Läufers 6 und der Austrittskante 12 des Flügels 10;

35 σ_1 - den Spalt zwischen der Zunge 2 und der Austritts-
 kante 12 des der Zunge 2 nächstliegenden Flügels 10;

σ_2 - den Spalt zwischen der Zunge 2 und der Austritts-

- 13 -

kante 16 des der Zunge 2 nächstliegenden Flügels 14;

G_{\max} - den maximalen Massenförderstrom des Gases;

H_1 - den Förderdruck, der nach dem Gesamtdruck am Ausgang des Radiallüfters bestimmt ist, bei maximalem

5 Massenförderstrom G_{\max} des Gases;

L_f - den Geräuschpegel auf der Flügelfrequenz, der im Gasstrom am Ausgang des Radiallüfters bestimmt ist,

L_s - den gesamten Geräuschpegel, der im Gasstrom am Ausgang des Radiallüfters bestimmt ist.

10 Die Rotationsfrequenz des Läufers 6 des Radiallüfters beträgt 1450 U/min.

Die Anzahl der Flügel 10, 14 im Radiallüfter beträgt 72, je 36 an jeder der Seitenflächen 9, 13 der Scheibe 8.

Tabelle 1.

Lfd. Nr.	$\frac{R_1}{R_1}$	$\frac{G_1}{R_1} = \frac{G_2}{R_1}$	G_{\max}	H_1	L_f	L_s
-	mm	-	kp/s	P_a	dB	dB
1	92,5	0,05	0,76	420	75	76,5
2	92,5	0,19	0,69	380	75	76,5
3	92,5	0,05	0,75	410	74	76
4	92,5	0,19	0,69	380	71	73
5	92,5	0,19	0,69	380	71	72,5
6	92,5	0,05	0,75	420	74	76
7	92,5	0,05	0,76	420	74	76
8	92,5	0,19	0,7	390	73	84,5
9	92,5	0,19	0,7	390	73	75
10	92,5	0,05	0,75	420	74	75,5
11	92,5	0,05	0,76	420	75	77
12	92,5	0,19	0,7	390	73	75

Durch die Ausführung der Spalte zwischen der Zunge des Spiralgehäuses und den Austrittskanten der der Zunge nächstliegenden Flügel in dem Obenerwähnten Größenbereich sowie durch die Anordnung der Trennwände in den

- 14 -

Läuferinnenräumen in obenerwähner Weise konnte man die aerodynamischen Kennwerte des Radiallüfters erhöhen, wobei seine akustischen Kennwerte durch die Senkung des Pegels des Sirenenrauschens auf den Pegel des Wirbelrauschens verbessert wurden, sowie die Ausmaße des Radiallüfters vermindern.

Industrielle Anwendbarkeit

Der Radiallüfter in der erfindungsgemäßen konstruktiven Ausführung kann für die Luftzufuhr und -entnahme in Lüftungs- und Klimatisierungssystemen in Dienstleistungs- und Industriegebäuden und -bauwerken, in Rechenzentren, in Gesellschaftsräumen wie Theater, Lichtspielhäuser, in Untergrundbahnen, Bahnhofsgebäuden sowie in Klimaanlagen verschiedenartiger Bestimmung, darunter auch Klimaanlagen für Verkehrsmittel, in Lüftungssystemen von Viehzuchträumen sowie für die Beförderung von Gasen in verschiedenen Prozeßanlagen verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Radiallüfter, enthaltend ein Spiralgehäuse (1, 21) mit einer Zunge (2, 22), zwei Eintrittsöffnungen (3, 4, 23, 24) und einer Austrittsöffnung (5, 25), einen Läufer (6, 26), der im Spiralgehäuse (1, 21) untergebracht ist und eine Welle (7, 27) enthält, welche eine Scheibe (8, 28) trägt, an deren Seitenflächen (9, 13, 29, 33) und zwar am Umfang derselben, Flügel (10, 14, 30, 34) angebracht so sind, daß zwei Läuferinnenräume (11, 15, 31, 35) und Spalte (σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4) zwischen der Zunge (2, 22) und den Austrittskanten (12, 16, 32, 36) der der Zunge nächstliegenden Flügel (10, 14, 30, 34) gebildet sind, sowie zwei am Spiralgehäuse (1, 21) fliegend befestigte Trennwände (17, 18, 38, 39), deren freie Enden (19, 20, 40, 41) sich in den Läuferinnenräumen (11, 15, 31, 35) befinden, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden (19, 20, 40, 41) der Trennwände (17, 18, 38, 39) bezüglich der Zunge (2, 22) mit Versetzungen (α_1 , α_2 , α_3 , α_4) nach der der Drehrichtung des Läufers (6, 26) entgegengesetzten Seite angeordnet sind, und die Spalte (σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4) zwischen der Zunge (2, 22) und den Austrittskanten (12, 16, 32, 36) der der Zunge (2, 22) nächstliegenden Flügel (10, 14, 30, 34) in einem Größbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes (R_1 , R_2) zwischen der Drehachse ($O_1 - O_1$, $O_2 - O_2$) des Läufers (6, 26) und der Austrittskante (12, 32) des Flügels (10, 30) liegen.

2. Radiallüfter nach Anspruch 1, bei dem der Antrieb (37) nahe einer der Eintrittsöffnungen (23, 24) des Spiralgehäuses (21) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Antrieb (37) nächstliegende freie Ende (41) der Trennwand (39) gegenüber dem freien Ende (40) der anderen Trennwand (38) mit einer Versetzung (β) nach der der Drehrichtung des Läufers (26) entgegengesetzten Seite angeordnet ist.

Abgeänderte Patentansprüche nach der internationalen
Anmeldung PCT/SU 88/00143

1. (abgeändert). Radiallüfter, enthaltend ein Spiralgehäuse (1, 21) mit einer Zunge (2, 22), zwei Eintrittsöffnungen (3, 4, 23, 24) und einer Austrittsöffnung (5, 25), einen Läufer (6, 26), der im Spiralgehäuse (1, 21) untergebracht ist und eine Welle (7, 27) enthält, welche eine Scheibe (8, 28) trägt, an deren Seitenflächen (9, 13, 29, 33) und zwar am Umfang derselben Flügel (10, 14, 30, 34) so befestigt sind, daß zwei Läuferinnenräume (11, 15, 31, 35) und Spalte (σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4) zwischen der Zunge (2, 22) und den Austrittskanten (12, 16, 32, 36) der der Zunge (2, 22) nächstliegenden Flügel (10, 14, 30, 34) gebildet sind, sowie zwei am Spiralgehäuse (1, 21) fliegend befestigte Trennwände (17, 18, 38, 39), deren freie Enden (19, 20, 40, 41) sich in den Läuferinnenräumen (11, 15, 31, 35) befinden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die freien Enden (19, 20, 40, 41) der Trennwände (17, 18, 38, 39) bezüglich der Zunge (2, 22) mit Versetzungen (α_1 , α_2 , α_3 , α_4) nach der der Drehrichtung des Läufers (6, 26) entgegengesetzten Seite angeordnet sind, und die Spalte (σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4) zwischen der Zunge (2, 22) und den Austrittskanten (12, 16, 32, 36) der der Zunge (2, 22) nächstliegenden Flügel (10, 14, 30, 34) in einem Größenbereich von 0,03 bis 0,2 des Abstandes (R_1 , R_2) zwischen der Drehachse ($O_1 - O_1$, $O_2 - O_2$) des Läufers (6, 26) und der Austrittskante (12, 32) des Flügels (10, 30) liegen.
2. Radiallüfter nach Anspruch 1, bei dem der Antrieb (37) nahe einer der Eintrittsöffnungen (23, 24) des Spiralgehäuses (21) angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das dem Antrieb (37) nächstliegende freie Ende (41) der Trennwand (39) gegenüber dem freien Ende (40) der anderen Trennwand (38) mit einer Versetzung (β) nach der der Drehrichtung des Läufers (36) entgegengesetzten Seite angeordnet ist.



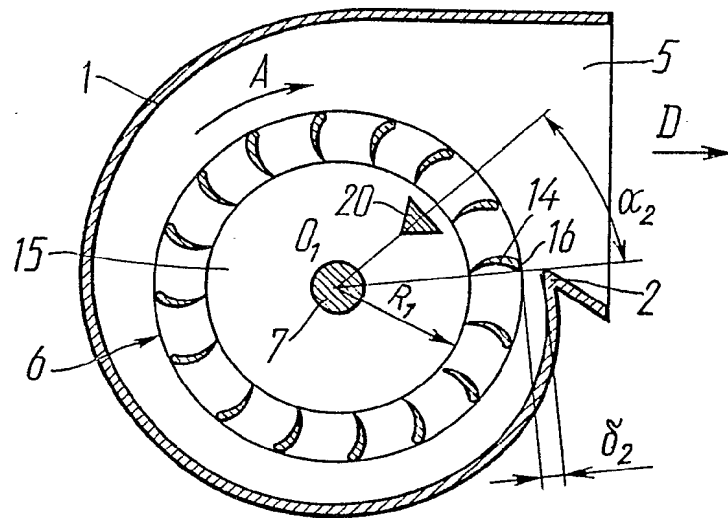


FIG. 3

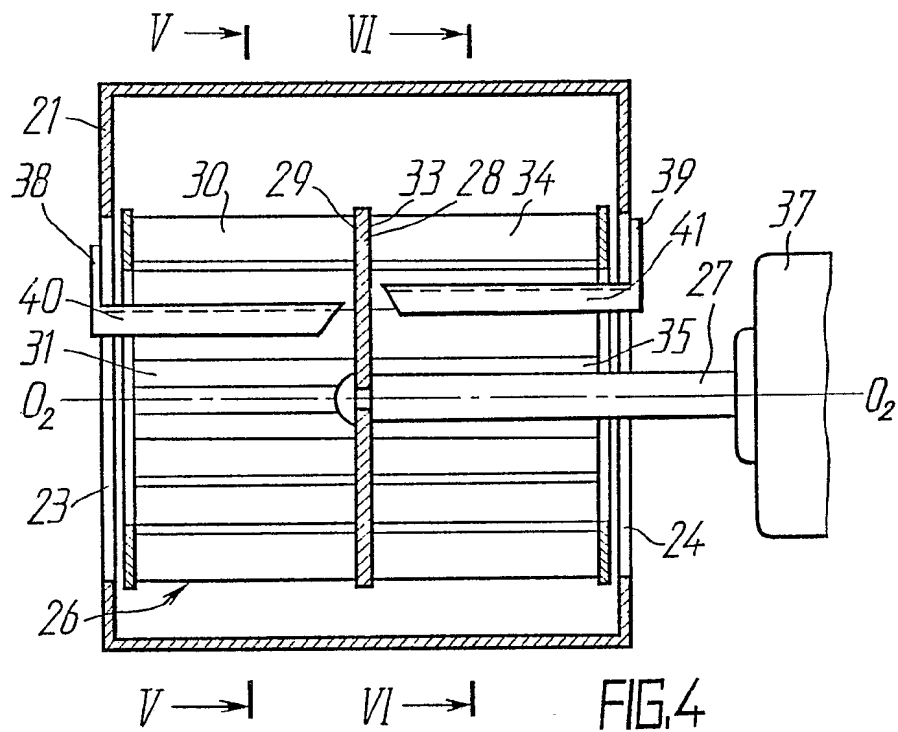


FIG. 4

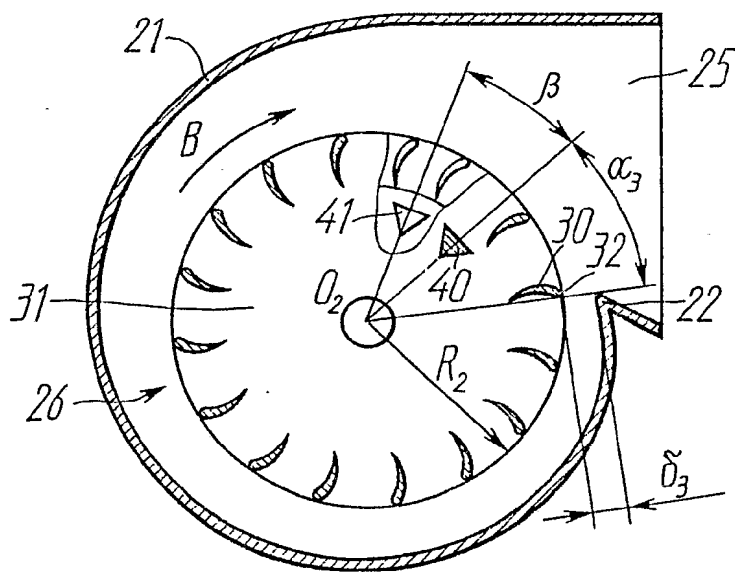


FIG. 5

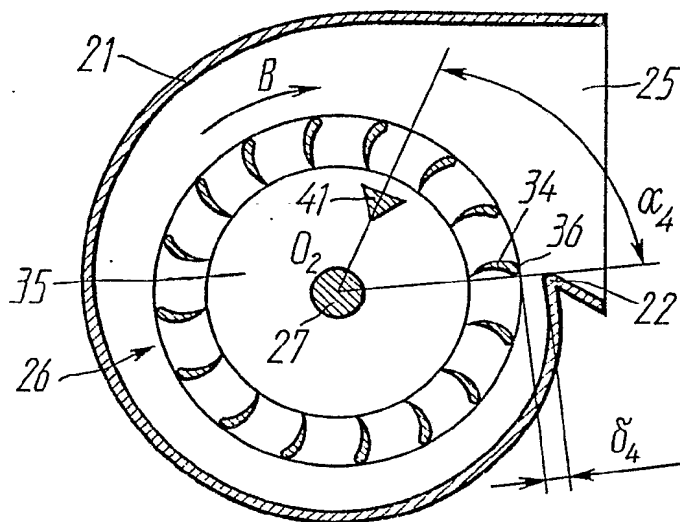


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 88/00143

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC ⁴ F 04 D 29/66, 17/08		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	F 04 D 29/66, 17/08	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	GB, A, 2123893 (TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA), 8 February 1984 (08.02.84), (cited in the description) & US, A, 4573869, 04.03.86 AU, B, 541422, 10.01.85 JP, A, 59-18291, 30.01.84 --	1
A	SU, A1, 552431 (A.I. Zolotukhin et al.), 22 April 1977 (22.04.77) --	1
A	SU, A1, 1079902 (L.A. Rozinov), 15 March 1984 (15.03.84) --	1
A	SU, A1, 1265399 (Universitet druzhby narodov im. Patrisa Lumumby), 23 October 1986 (23.10.86) -----	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
22 February 1989 (22.02.89)		3 April 1989 (03.04.89)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
ISA/SU		